

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2005年 2月23日

出願番号

Application Number:

特願2005-047649

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2005-047649

出願人

Applicant(s):

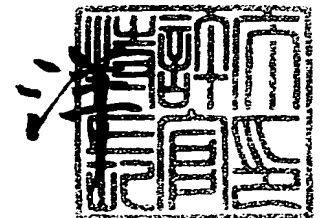
松下電器産業株式会社

BEST AVAILABLE COPY

2005年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【官 規 則】 付 訂 願
【整理番号】 7047960109
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 1/40
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 細川 嘉史
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 齊藤 典昭
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 松尾 道明
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 清水 克人
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100115107
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高松 猛
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108589
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 市川 利光
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100119552
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 橋本 公秀
 【電話番号】 03-5561-3990
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004- 60388
 【出願日】 平成16年 3月 4日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 247694
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0412285

【請求項 1】

局部発振器の出力を分周して第 1 の同相局部発振信号と第 1 の直交局部発振信号を出力する第 1 の分周器と、

前記第 1 の同相局部発振信号出力に接続され、前記第 1 の同相局部発振信号を分周して第 2 の同相局部発振信号と第 2 の直交局部発振信号を出力する第 2 の分周器と、

前記第 1 の同相局部発振信号と前記第 1 の直交局部発振信号の位相差を 90 度に保つ位相補正手段と、
を備える分周回路。

【請求項 2】

局部発振器の出力を分周して第 1 の同相局部発振信号と第 1 の直交局部発振信号を出力する第 1 の分周器と、

前記第 1 の直交局部発振信号出力に接続され、前記第 1 の直交局部発振信号を分周して第 2 の同相局部発振信号と第 2 の直交局部発振信号を出力する第 2 の分周器と、

前記第 1 の同相局部発振信号と前記第 1 の直交局部発振信号の位相差を 90 度に保つ位相補正手段と、
を備える分周回路。

【請求項 3】

前記位相補正手段は、前記第 1 の直交局部発振信号出力に接続され、前記第 2 の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を含む請求項 1 に記載の分周回路。

【請求項 4】

前記位相補正手段は、前記第 1 の同相局部発振信号出力に接続され、前記第 2 の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を含む請求項 2 に記載の分周回路。

【請求項 5】

前記ダミー回路が、抵抗とコンデンサを含む回路である請求項 3 又は 4 に記載の分周回路。

【請求項 6】

前記ダミー回路が、前記第 2 の分周器の入力増幅器と同じ増幅器である請求項 3 又は 4 に記載の分周回路。

【請求項 7】

前記ダミー回路が、前記第 2 の分周器の入力増幅器の一部分と同じ回路である請求項 3 又は 4 に記載の分周回路。

【請求項 8】

前記入力増幅器と前記ダミー回路の電流を制御する制御部を備えた請求項 6 に記載の分周回路。

【請求項 9】

前記位相補正手段は、前記第 1 の分周器の同相出力増幅器と前記第 1 の分周器の直交出力増幅器との電流を制御する制御部を含む請求項 1 又は 2 に記載の分周回路。

【請求項 10】

前記位相補正手段は、前記第 1 の直交局部発振信号出力に接続されたダミー回路と前記第 1 の分周器の同相出力増幅器と前記第 1 の分周器の直交出力増幅器との電流を制御する制御部を含む請求項 1 に記載の分周回路。

【請求項 11】

前記位相補正手段は、前記第 1 の同相局部発振信号出力に接続されたダミー回路と、前記第 1 の分周器の同相出力増幅器と前記第 1 の分周器の直交出力増幅器との電流を制御する制御部とを含む請求項 2 に記載の分周回路。

【請求項 12】

前記ダミー回路が、抵抗とコンデンサを含む回路である請求項 10 又は請求項 11 に記載の分周回路。

【請求項 13】

前記ノミークロスは、前記第２の分周器の入力増幅器と同じ回路構成を有する請求項１０又は１１に記載の分周回路。

【請求項１４】

前記ダミー回路が、前記第２の分周器の入力増幅器の一部分と同じ回路構成を有する請求項１０又は１１に記載の分周回路。

【請求項１５】

前記入力増幅器と前記ダミー回路の電流を制御する制御部を備えた請求項１３に記載の分周回路。

【請求項１６】

請求項１ないし１５のいずれか記載の分周回路を具備するマルチモード無線機。

【請求項１７】

前記第１の分周器に局部発振信号を出力する局部発信器と、

前記第１の同相局部発振信号及び前記第１の直交局部発振信号が入力され、同相ベースバンド送信信号及び直交ベースバンド送信信号を直交変調して第１の周波数を有する第１の送信信号を出力する第１の直交変調器と、

前記第２の同相局部発振信号及び前記第２の直交局部発振信号が入力され、前記同相ベースバンド送信信号及び前記直交ベースバンド送信信号を直交変調して第２の周波数を有する第２の送信信号を出力する第２の直交変調器と、
を具備する請求項１６に記載のマルチモード無線機。

【請求項１８】

前記第２の分周器、前記第１の直交変調器及び前記第２の直交変調器に接続され、前記第１の送信信号を送信するモードと前記第２の送信信号を送信するモードとを切り替える制御部を具備する請求項１７に記載のマルチモード無線機。

【請求項１９】

前記第１の分周器に局部発振信号を出力する局部発信器と、

前記第１の同相局部発振信号及び前記第１の直交局部発振信号が入力され、第１の周波数を有する第１の受信信号を直交復調して同相ベースバンド受信信号及び直交ベースバンド受信信号を出力する第１の直交復調器と、

前記第２の同相局部発振信号及び前記第２の直交局部発振信号が入力され、第２の周波数を有する第２の受信信号を直交復調して前記同相ベースバンド受信信号及び前記直交ベースバンド受信信号を出力する第２の直交復調器と、
を具備する請求項１６に記載のマルチモード無線機。

【請求項２０】

前記第２の分周器、前記第１の直交復調器及び第２の直交復調器に接続され、前記第１の受信信号を受信するモードと前記第２の受信信号を受信するモードとを切り替える制御部を具備する請求項１９に記載のマルチモード無線機。

【請求項２１】

前記第１の分周器に局部発振信号を出力する局部発信器と、

前記第１の同相局部発振信号及び前記第１の直交局部発振信号が入力され、同相ベースバンド送信信号及び直交ベースバンド送信信号を直交変調して第１の周波数を有する第１の送信信号を出力する第１の直交変調器と、

前記第２の同相局部発振信号及び前記第２の直交局部発振信号が入力され、同相ベースバンド送信信号及び直交ベースバンド送信信号を直交変調して第２の周波数を有する第２の送信信号を出力する第２の直交変調器と、

前記第１の同相局部発振信号及び前記第１の直交局部発振信号が入力され、前記第１の周波数を有する第１の受信信号を直交復調して同相ベースバンド受信信号及び直交ベースバンド受信信号を出力する第１の直交復調器と、

前記第２の同相局部発振信号及び前記第２の直交局部発振信号が入力され、前記第２の周波数を有する第２の受信信号を直交復調して前記同相ベースバンド受信信号及び前記直交ベースバンド受信信号を出力する第２の直交復調器と、

を具備する請求項 1 に記載のマルチモード無線機。

【請求項 2 2】

前記第 2 の分周器、前記第 1 の直交変調器、前記第 2 の直交変調器、前記第 1 の直交複調器及び前記第 2 の直交複調器に接続され、前記第 1 の送信信号を送信して前記第 1 の受信信号を受信するモードと、前記第 2 の送信信号を送信して前記第 2 の受信信号を受信するモードとを切り替える制御部を具備する請求項 2 1 に記載のマルチモード無線機。

【発明の名称】 分周回路及びそれを用いたマルチモード無線機

【技術分野】

【０００１】

本発明は、複数の分周器により構成された分周回路と、それを用いて周波数を切り替え、複数の無線システムを使用できるマルチモード無線機に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来のマルチモード無線機としては、特許文献１に記載されているものがあった。図１４は、前記特許文献１に記載された無線システムＡと無線システムＢに対応した従来のマルチモード無線機の構成の一例を示すものである。

【０００３】

図１４において、アンテナ９０１は無線システムＡと無線システムＢにおいて共用であり、無線システムＡの共用器９０２と、無線システムＢの共用器９０３に接続されている。送信系では、同相ベースバンド送信信号は、同相ベースバンド入力端９１６から入力され、低域通過フィルタ９１４を通過し、直交変調器９１３で変調され、同相中間周波送信信号となる。直交ベースバンド送信信号は、直交ベースバンド入力端９１７から入力され、低域通過フィルタ９１５を通過し、直交変調器９１３で変調され、直交中間周波送信信号となる。同相中間周波送信信号と直交中間周波送信信号は、可変利得増幅器９１２で増幅され、低域通過フィルタ９１１で不要周波数成分を除去される。そして、送信ミキサ９１０でアップコンバートされ、可変利得増幅器９０９で利得調整されて無線システムＡもしくは無線システムＢの送信信号となる。マルチモード無線機が、無線システムＡ動作時は、高周波スイッチ９０８は、電力増幅器９０６に接続し、送信信号を増幅する。マルチモード無線機が、無線システムＢ動作時は、高周波スイッチ９０８は電力増幅器９０７と接続し、送信信号を増幅する。無線システムＡの送信信号は、アイソレータ９０４と共用器９０２を介してアンテナ９０１から送信され、無線システムＢの送信信号は、アイソレータ９０５と共用器９０３を介してアンテナ９０１から送信される。

【０００４】

また、受信系では、マルチモード無線機が、無線システムＡ動作時に、アンテナ９０１で受信した無線システムＡの受信信号が共用器９０２を介して低雑音増幅器９１９に入力され、増幅される。増幅された受信信号は、受信ミキサ９２１で周波数変換された後、受信周波数に対応した中間周波フィルタ９２３を通過して中間周波受信信号となり、中間周波スイッチ９２５を介して可変利得増幅器９２６に入力される。また、マルチモード無線機が、無線システムＢ動作時に、アンテナ９０１で受信した無線システムＢの受信信号が共用器９０３を介して低雑音増幅器９２０に入力され、増幅される。増幅された受信信号は、受信ミキサ９２２で周波数変換された後、受信周波数に対応した中間周波フィルタ９２４を通過して中間周波受信信号となり、中間周波スイッチ９２５を介して可変利得増幅器９２６に入力される。増幅された中間周波受信信号は、直交復調器９２７で復調され、同相ベースバンド受信信号と直交ベースバンド受信信号を出力する。同相ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ９２８を通過し、同相ベースバンド出力端９３０から出力され、直交ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ９２９を通過し、直交ベースバンド出力端９３１から出力される。

【０００５】

第１局部発振器９１８は、送信ミキサ９１０に無線システムＡおよび無線システムＢに対応した送信局部発振信号を出力し、受信ミキサ９２１、９２２に無線システムＡおよび無線システムＢに対応した受信局部発振信号を出力している。また、第２局部発振器９３３は分周部９３６を介して直交変調器９１３に変調局部発振信号を、直交復調器９２７に復調局部発振信号を出力している。

【０００６】

分周部９３６は、無線システムＡの変調局部発振信号と復調局部発振信号および無線シ

ヘリウム波の変調局部発振信号と復調局部発振信号に対応した分周数を設定した分周器とスイッチから構成されている。分周器 951 は無線システム A の変調局部発振信号に対応し、分周器 952 は無線システム B の変調局部発振信号に対応しており、スイッチ 955 で切り替えられる。分周器 953 は無線システム A の復調局部発振信号に対応し、分周器 954 は無線システム B の復調局部発振信号に対応し、スイッチ 956 で切り替えられる。無線システム A 動作時に、スイッチ 955 は分周器 951 と接続し、スイッチ 956 は分周器 953 と接続する。無線システム B 動作時に、スイッチ 955 は分周器 952 と接続し、スイッチ 956 は分周器 954 と接続する。マルチモード無線機が対応する無線システムの数と、変調および復調の組み合わせの数だけ分周器を備え、スイッチで切り替えることにより局部発振器の数を増やすことなく、従来のマルチモード無線機は、異なる周波数帯を使用する複数の無線システム間に対して切り替え可能としていた。

【0007】

また、分周器を共用化し組み合わせた例として、局部発振器の出力を分周する第 1 分周器と、第 1 分周器の出力を分周する第 2 分周器とを備え、第 1 分周器の出力が第 1 の無線システムに対応し、第 2 分周器の出力が第 2 の無線システムに対応しているとする。分周器は、直交変調器および直交復調器に、 90° 位相差がある同相局部発振信号と直交局部発振信号をそれぞれに inputs する構成をしている。第 2 分周器が第 1 分周器の出力を得るには、第 1 分周器の同相局部発振信号出力と直交局部発振信号出力のどちらか一方に接続される。ここでは、第 1 分周器の同相局部発振信号出力が第 2 分周器と接続しているとする。マルチモード無線機が第 1 無線システムで動作時は、第 2 分周器を動作させる必要がなく、スイッチによりオフすればよい。しかしながら、実際の回路ではオープン／ショートスイッチを IC 内に構成することは困難であり、電流制御によって回路の動作をオン／オフしている（非特許文献 1）。

【特許文献 1】特開平 9-261106 公報（第 4-5 頁、図 2）

【非特許文献 1】青木英彦 著 「アナログ IC の機能回路設計入門」、CQ 出版社、p. 168

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記（特許文献 1）に示されている従来の構成では、マルチモード無線機が対応する無線システムの数だけ分周器が必要であることと、正数の分周数をもつ分周器は、2 分周回路や 3 分周回路を複数で組み合わせにより実現していることから、回路規模が大きくなるという課題を有していた。本発明では、従来の構成で具備されている分周器について、分周数を設定する上で分周器を共用化し組み合わせることで回路規模を小さくすることを目的とする。

【0009】

また、上記に示した、局部発振器の出力を分周する第 1 分周器と、第 1 分周器の出力を分周する第 2 分周器とを備え、（非特許文献 1）に示されている、電流制御によって回路の動作をオン／オフする場合には、オフの回路がオンしているバスへ負荷として接続された状態であり、オンしているバスへ影響を及ぼす。第 1 分周器の出力を、直交変調器または直交復調器に inputs する際に、オフしている第 2 分周器の影響により、 90° 位相差に誤差が生じる。直交変調器および直交復調器に inputs する同相局部発振信号、直交局部発振信号は高精度に 90° 位相差を保つ必要があるが、分周器を共有化し組み合わせるとオフの回路により、第 1 分周器出力端のインピーダンスの対称性が悪くなり、位相誤差が生じるという課題を有していた。本発明は、前記従来の課題を解決するもので、分周器を共用化し、出力の位相誤差をなくすことで、回路規模を小さく簡易化するとしたマルチモード無線機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記従来の課題を解決するために、本発明第 1 の分周回路は、局部発振信号の出力を分

同じく第1の同相局部発振信号出力に接続され、前記第1の同相局部発振信号を分周して第2の同相局部発振信号と第2の直交局部発振信号を出力する第2の分周器と、前記第1の同相局部発振信号と前記第1の直交局部発振信号の位相差を90度に保つ位相補正手段とを備える分周回路であり、分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく保つ簡易化することができる。

【0011】

本発明第2の分周回路は、局部発振信号の出力を分周して第1の同相局部発振信号と第1の直交局部発振信号を出力する第1の分周器と、前記第1の直交局部発振信号出力に接続され、前記第1の直交局部発振信号を分周して第2の同相局部発振信号と第2の直交局部発振信号を出力する第2の分周器と、前記第1の同相局部発振信号と前記第1の直交局部発振信号の位相差を90度に保つ位相補正手段とを備える分周回路であり、分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく保つ簡易化することができる。

【0012】

本発明第3の分周回路は、本発明第1の分周回路において、前記位相補正手段が前記第1の直交局部発振信号出力に接続され、前記第2の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を含む分周回路であり、分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく簡易化することができ、第2の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を備えることにより、第1の同相局部発振信号と第1の直交局部発振信号の位相差を高精度に保つことができる。

【0013】

本発明第4の分周回路は、本発明第2の分周回路において、前記位相補正手段は、前記第1の同相局部発振信号出力に接続され、前記第2の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を含む分周回路であり、分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく簡易化することができ、第2の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を備えることにより、第1の同相局部発振信号と第1の直交局部発振信号の位相差を高精度に保つことができる。

【0014】

本発明第5の分周回路は、本発明第1又は本発明第2の分周回路において、前記位相補正手段が、前記第1の分周器の同相出力増幅器と前記第1の分周器の直交出力増幅器との電流を制御する制御部を含む分周回路であり、分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さくすることができ、同相出力増幅器と直交出力増幅器の電流を制御することで、第1の同相局部発振信号と第1の直交局部発振信号の位相差を高精度に保つことができる。

【0015】

本発明第6の分周回路は、本発明第1の分周回路において、前記位相補正手段が、前記第1の直交局部発振信号出力に接続されたダミー回路と前記第1の分周器の同相出力増幅器と前記第1の分周器の直交出力増幅器との電流を制御する制御部を含む分周器回路であり、分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく簡易化することができ、第2の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を備え、同相出力増幅器と直交出力増幅器の電流を制御することで、第1の同相局部発振信号と第1の直交局部発振信号の位相差を高精度に保つことができる。

【0016】

本発明第7の分周回路は、本発明第1の分周回路において、前記位相補正手段が、前記第1の同相局部発振信号出力に接続されたダミー回路と、前記第1の分周器の同相出力増幅器と前記第1の分周器の直交出力増幅器との電流を制御する制御部とを含む分周器回路であり、分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく簡易化することができ、第2の分周器と等しい入力インピーダンスを有するダミー回路を備え、同相出力増幅器と直交出力増幅器の電流を制御することで、第1の同相局部発振信号と第1の直交局部発振信号の位相差を高精度に保つことができる。

上記ダミー回路は、抵抗とコンデンサを含む回路であっても良く、第2の分周器の入力増幅器と同じ回路構成を有する増幅器であっても良く、第2の分周器の入力増幅器の一部と同じ回路構成を有してもよい。

【 0 0 1 8 】

上記ダミー回路が、第2の分周器の入力増幅器と同じ回路構成を有するときに、制御部でダミー回路と入力増幅器の電流を制御しても良い。

【 0 0 1 9 】

本発明第1のマルチモード無線機は、上記分周回路を具備するマルチモード無線機であって、前記第1の分周器に局部発振信号を出力する局部発信器と、前記第1の同相局部発振信号及び前記第1の直交局部発振信号が入力され、同相ベースバンド送信信号及び直交ベースバンド送信信号を直交変調して第1の周波数を有する第1の送信信号を出力する第1の直交変調器と、前記第2の同相局部発振信号及び前記第2の直交局部発振信号が入力され、前記同相ベースバンド送信信号及び前記直交ベースバンド送信信号を直交変調して第2の周波数を有する第2の送信信号を出力する第2の直交変調器とを具備するものであり、送信系で分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく簡易化することができる。

【 0 0 2 0 】

更に、前記第2の分周器、前記第1の直交変調器及び前記第2の直交変調器に接続され、前記第1の送信信号を送信するモードと前記第2の送信信号を送信するモードとを切り替える制御部を具備しても良い。

【 0 0 2 1 】

本発明第2のマルチモード無線機は、上記分周回路を具備するマルチモード無線機であって、前記第1の分周器に局部発振信号を出力する局部発信器と、前記第1の同相局部発振信号及び前記第1の直交局部発振信号が入力され、第1の周波数を有する第1の受信信号を直交復調して同相ベースバンド受信信号及び直交ベースバンド受信信号を出力する第1の直交復調器と、前記第2の同相局部発振信号及び前記第2の直交局部発振信号が入力され、第2の周波数を有する第2の受信信号を直交復調して前記同相ベースバンド受信信号及び前記直交ベースバンド受信信号を出力する第2の直交復調器とを具備するものであり、受信系で分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく簡易化することができる。

【 0 0 2 2 】

更に、前記第2の分周器、前記第1の直交復調器及び第2の直交復調器に接続され、前記第1の受信信号を受信するモードと前記第2の受信信号を受信するモードとを切り替える制御部を具備しても良い。

【 0 0 2 3 】

本発明第3のマルチモード無線機は、上記分周回路を具備するマルチモード無線機であって、前記第1の分周器に局部発振信号を出力する局部発信器と、前記第1の同相局部発振信号及び前記第1の直交局部発振信号が入力され、同相ベースバンド送信信号及び直交ベースバンド送信信号を直交変調して第1の周波数を有する第1の送信信号を出力する第1の直交変調器と、前記第2の同相局部発振信号及び前記第2の直交局部発振信号が入力され、同相ベースバンド送信信号及び直交ベースバンド送信信号を直交変調して第2の周波数を有する第2の送信信号を出力する第2の直交変調器と、前記第1の同相局部発振信号及び前記第1の直交局部発振信号が入力され、前記第1の周波数を有する第1の受信信号を直交復調して同相ベースバンド受信信号及び直交ベースバンド受信信号を出力する第1の直交復調器と、前記第2の同相局部発振信号及び前記第2の直交局部発振信号が入力され、前記第2の周波数を有する第2の受信信号を直交復調して前記同相ベースバンド受信信号及び前記直交ベースバンド受信信号を出力する第2の直交復調器とを具備するものであり、送受信系で分周器を共用化し組み合わせることを可能として回路規模を小さく簡易化することができる。

更に、前記第2の分周器、前記第1の直交変調器、前記第2の直交変調器、前記第1の直交復調器及び前記第2の直交復調器に接続され、前記第1の送信信号を送信して前記第1の受信信号を受信するモードと、前記第2の送信信号を送信して前記第2の受信信号を受信するモードとを切り替える制御部を具備しても良い。

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

本発明のマルチモード無線機によれば、回路規模を小さく簡易化されたマルチモード無線機を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 7 】

(実施の形態1)

本実施の形態は、2つの周波数帯に対応するマルチモード無線機の動作について説明する。

【 0 0 2 8 】

図1は、本実施の形態1におけるマルチモード無線機の構成の一例を示したものである。本実施の形態1のマルチモード無線機100は、第1の周波数帯と第2の周波数帯を使用する。具体例として、無線システムをGSM、第1の周波数帯を1800MHz帯、第2の周波数帯を900MHz帯として説明するが、これ以外の無線システム、周波数帯でもかまわない。また、それぞれの動作モードを、1800MHzモード、900MHzモードとする。

【 0 0 2 9 】

図1において、アンテナ1は、1800MHz帯と900MHz帯で共用しており、1800MHz帯に対応した共用器2と、900MHz帯に対応した共用器3に、それぞれ接続されている。まず、送信系について説明する。同相ベースバンド入力端8および直交ベースバンド入力端9は、それぞれ1800MHz帯に対応した直交変調器6と900MHz帯に対応した直交変調器7に接続されている。マルチモード無線機100が1800MHzモード動作時は、同相ベースバンド入力端8および直交ベースバンド入力端9から入力されたベースバンド送信信号は直交変調器6で直交変調され、1800MHz帯の送信周波数に周波数変換され、送信信号となる。

【 0 0 3 0 】

1800MHz帯に対応した電力増幅器4により、増幅された送信信号は、共用器2を介してアンテナ1から送信される。また、マルチモード無線機100が900MHzモード動作時は、同様に、同相ベースバンド入力端8および直交ベースバンド入力端9から入力されたベースバンド送信信号は直交変調器7で直交変調され、900MHz帯の送信周波数に周波数変換され、送信信号となる。900MHz帯に対応した電力増幅器5により、増幅された送信信号は、共用器3を介してアンテナ1から送信される。

【 0 0 3 1 】

次に、受信系について説明する。マルチモード無線機100が1800MHzモード動作時は、アンテナ1で受信した受信信号は共用器2を介して1800MHz帯に対応した低雑音増幅器10に入力される。低雑音増幅器10に増幅された受信信号は1800MHz帯に対応した直交復調器12に入力され、直交復調され、同相ベースバンド受信信号と直交ベースバンド受信信号になる。同相ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ14を通過して同相ベースバンド出力端16に出力され、直交ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ15を通過して直交ベースバンド出力端17に出力される。

【 0 0 3 2 】

また、マルチモード無線機100が900MHzモード動作時は、同様に、アンテナ1で受信した受信信号は共用器3を介して900MHz帯に対応した低雑音増幅器11に入

力される。低域増幅器11に増幅された交流信号は3.6GHz帯の信号に対して直交復調器13に入力され、直交復調され、同相ベースバンド受信信号と直交ベースバンド受信信号になる。同相ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ14を通過して同相ベースバンド出力端16に出力され、直交ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ15を通過して直交ベースバンド出力端17に出力される。3.6GHz帯の信号を出力する局部発振器18と分周部22とを有する周波数シンセサイザは、直交変調器6、7、直交復調器12、13に対して、90°位相差を持つ同相局部発振信号と直交局部発振信号を出力している。

【0033】

分周部22は、局部発振器18の出力(3.6GHz帯)を2分周する分周器19と、分周器19の同相局部発振信号を更に2分周する分周器20と、分周器19の直交局部発振信号側に接続されたダミー回路21とから構成されている。分周器19は、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号を直交変調器6または直交復調器12に出力する。分周器20は、900MHz同相局部発振信号と900MHz直交局部発振信号を直交変調器7または直交変調器13に出力する。制御部23は、マルチモード無線機100の動作モードにしたがって電流制御し、動作モード以外の回路の電流をオフするように信号を出力し、回路の動作を制御する。

【0034】

図2は、制御部23における電流制御方法の例を示す図であり、図3は、分周部22の構成を示す図である。図2で、電流制御方法を説明してから、図3で、分周部22の動作について説明する。

【0035】

図2において、トランジスタ201、トランジスタ202、抵抗203および抵抗204からカレントミラー回路を構成している。カレントミラー回路動作時のトランジスタ201と抵抗203に流れる入力電流 I_{in} と、トランジスタ202と抵抗204に流れる出力電流 I_{out} は以下のような関係がある。トランジスタ201のエミッタ面積を $N1$ 、トランジスタ202のエミッタ面積を $N2$ 、抵抗203の抵抗値を $R3$ 、抵抗204の抵抗値を $R4$ 、 $N1R3=N2R4$ とすると、出力電流 I_{out} は、 $I_{out}=(N2/N1)I_{in}$ となる。したがって、トランジスタ202のコレクタに、増幅器、直交変調器、直交復調器および分周器をそれぞれ接続し、動作させる。

【0036】

また、トランジスタ205と電流制御端子206によりスイッチを構成し、電流制御端子206がLowレベルのとき、トランジスタ205はオフであり、電流制御端子206がHighレベルのとき、トランジスタ205はオンである。したがって、電流制御端子206がLowレベルであるときは、トランジスタ205に電流 I_{in} は流れず、トランジスタ201に流れ、カレントミラー回路は動作する。電流制御端子206がHighレベルであるときは、入力電流 I_{in} はトランジスタ201に流れず、トランジスタ205を流れ、カレントミラー回路は動作しない。これにより、マルチモード無線機の増幅器、直交変調器、直交復調器および分周器の電流制御することで動作をオン/オフ切り換えることができる。この電流制御方法を用いれば、制御部23は、動作モードの回路にはLowレベルを出力し、動作モード以外の回路にはHighレベルを出力して回路の切り替える。

【0037】

図3において、図1と同一の符号は同一のものを示している。分周器19は、入力増幅器301と、マスター段のフリップフロップ回路302とスレーブ段のフリップフロップ回路303と、同相出力増幅器304と、直交出力増幅器305とを有する。局部発振器18の出力を入力増幅器301で増幅し、フリップフロップ回路302とフリップフロップ回路303のそれぞれのクロック入力に入力する。フリップフロップ回路302のQ出力とフリップフロップ回路303のD入力に接続され、フリップフロップ回路303のQ出力とフリップフロップ回路302のD入力に接続されている。

【0038】

フリップフロップ回路302のQ出力から、同相出力増幅器304を介して出力し、フリップフロップ回路303のQ出力から、局部発振器18の入力信号を2分周し、1800MHz同相局部発振信号より位相が90°進んだ1800MHz直交局部発振信号を、直交出力増幅器305を介して出力する。分周器20は、フリップフロップ回路302のQ出力と接続された入力増幅器306と、マスター段のフリップフロップ回路307とスレーブ段のフリップフロップ回路308と、同相出力増幅器309と、直交出力増幅器310とを有する。フリップフロップ回路302の1800MHz同相局部発振信号を入力増幅器306で増幅し、フリップフロップ回路307とフリップフロップ回路308のそれぞれのクロック入力にを入力する。

【0039】

フリップフロップ回路307のQ出力とフリップフロップ回路308のD入力が接続され、フリップフロップ回路308のQB出力とフリップフロップ回路307のD入力が接続されている。フリップフロップ回路307のQ出力から、分周器19の1800MHz同相局部発振信号を2分周した900MHz同相局部発振信号を、同相出力増幅器309を介して出力し、フリップフロップ回路308のQ出力から、分周器19の1800MHz同相局部発振信号を2分周し、900MHz同相局部発振信号より位相が90°進んだ900MHz直交局部発振信号を、直交出力増幅器310を介して出力する。

【0040】

つまり、分周器20の出力の900MHz同相局部発振信号と900MHz直交局部発振信号は、局部発振器18の信号を4分周したのものである。フリップフロップ回路303のQ出力にダミー回路21が接続され、分周器20と制御部23が接続されている。マルチモード無線機100が1800MHzモード動作時は、分周器20をオフにする。

【0041】

1800MHzモード動作時は、分周器19から1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号を出力するが、オフした分周器20が1800MHz同相局部発振信号を出力するフリップフロップ回路302のQ出力に接続し、ダミー回路21が1800MHz直交局部発振信号を出力するフリップフロップ回路303のQ出力に接続している。ここで、ダミー回路21をオフした分周器20の入力増幅器306と同一の回路とすることで、オフした分周器20とダミー回路21でインピーダンスの対称性を保ち、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号の高精度な90°位相差を得ることが出来る。また、ダミー回路21は、入力増幅器306の一部分の回路構成を有していてもよい。例えば、入力増幅器306が、信号が入力されるトランジスタ、負荷素子、電流源回路、バイアス回路等を有する場合、トランジスタと同一の構成を有するトランジスタをダミー回路21として用いてもよい。なお、ダミー回路21は入力増幅器306と同一回路の構成に近くするほど高精度の位相差を得ることが出来る。

【0042】

送信時は、電力増幅器4と直交変調器6がオン、低雑音増幅器10と直交復調器12がオフし、受信時は、電力増幅器4と直交変調器6がオフ、低雑音増幅器10と直交復調器12がオンするように、制御部23により電流制御される。送信時は、オフした直交復調器12が分周器19に接続しているが、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号のそれぞれに接続された回路が同一なので入力インピーダンスの対称性に影響しない。同様に、受信時はオフした直交変調器6が、分周器19と接続しているが、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号に同一の回路が接続しているのでインピーダンスの対称性に影響しない。

【0043】

また、このときの1800MHz帯、900MHz帯の使用帯域と局部発振器18の周波数帯は(表1)のようになる。(表1)において、Txは送信時、Rxは受信時を示す。(表1)からわかるように、1800MHz帯においては、使用帯域は局部発振器18の周波数帯の1/2であり、900MHz帯においては、使用帯域は局部発振器18の周

【 0 0 4 4 】

【 表 1 】

【 表 1 】

	1 8 0 0 M H z 帯		9 0 0 M H z 帯	
	T x	R x	T x	R x
使用帯域 [M H z]	1 7 1 0 - 1 7 8 5	1 8 0 5 - 1 8 8 0	8 8 0 - 9 1 5	9 2 5 - 9 6 0
局部発振器 1 8 の周 波数帯域 [M H z]	3 4 2 0 - 3 5 7 0	3 6 1 0 - 3 7 6 0	3 5 2 0 - 3 6 6 0	3 7 0 0 - 3 8 4 0

【 0 0 4 5 】

以上より、複数の無線システムで分周器を共用化し組み合わせることで、回路規模を小さくし簡易化したマルチモード無線機を実現させることができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施の形態 1 では、不平衡の回路として説明したが、平衡の回路でもかまわない。

【 0 0 4 7 】

なお、ダミー回路 2 1 は、オフした分周器 2 0 の入力増幅器 3 0 6 と同一のインピーダンスを有していれば、抵抗とコンデンサにより構成されても良い。

【 0 0 4 8 】

また、本実施の形態 1 では、ダミー回路 2 1 を分周器 1 9 の直交局部発振信号側に接続し、分周器 2 0 を同相局部発振信号に接続する場合を示したが、逆であっても良い。

【 0 0 4 9 】

なお、ダミー回路 2 1 は、9 0 ° 位相差を保つほかにも、1 8 0 ° 位相差を保つために用いられても良い。

【 0 0 5 0 】

(実施の形態 2)

本実施の形態は、4 つの周波数帯に対応するマルチモード無線機の動作について説明する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、本実施の形態 2 におけるマルチモード無線機の受信系の構成例を示したものである。ここで、本実施の形態 2 におけるマルチモード無線機は、4 つの周波数帯を使用するマルチモード無線機であり、具体例として、G S M の 1 8 0 0 M H z 帯、9 0 0 M H z 帯、I E E E 8 0 2 . 1 1 a の 5 . 2 G H z 帯および I E E E 8 0 2 . 1 1 b の 2 . 4 G H z 帯の 4 つとして説明する。また、それぞれの動作モードを 1 8 0 0 M H z モード、9 0 0 M H z モード、5 . 2 G H z モード、2 . 4 G H z モードとする。図 4 において、図 1 と同一の符号は同一のものを示している。アンテナ 1 は、9 0 0 M H z 帯、1 8 0 0 M H z 帯、2 . 4 G H z 帯および 5 . 2 G H z 帯を共用しており、低雑音増幅器 1 0、低雑音増幅器 1 1、2 . 4 G H z 帯に対応した低雑音増幅器 3 1 および 5 . 2 G H z 帯に対応している低雑音増幅器 3 2 にそれぞれ接続している。

【 0 0 5 2 】

マルチモード無線機 4 0 0 が 1 8 0 0 M H z モード動作時は、アンテナ 1 で受信した受信信号を低雑音増幅器 1 0 で増幅し、直交復調器 1 2 で直交復調され、同相ベースバンド受信信号と直交ベースバンド受信信号となる。同相ベースバンド受信信号は低域通過フィルタ 1 4 を通過して同相ベースバンド出力端 1 6 に出力され、直交ベースバンド受信信号は低域通過フィルタ 1 5 を通過して直交ベースバンド出力端 1 7 に出力される。マルチモード無線機 4 0 0 が 9 0 0 M H z モード動作時も、同様に、アンテナ 1 で受信した受信信

つて低雑音増幅器11で増幅し、直交復調器13で直交復調され、同相ベースバンド受信信号と直交ベースバンド受信信号となる。

【0053】

同相ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ14を通過して同相ベースバンド出力端16に出力され、直交ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ15を通過して直交ベースバンド出力端17に出力される。マルチモード無線機400が2.4GHzモード動作時は、アンテナ1で受信した受信信号を低雑音増幅器31で増幅し、2.4GHz帯に対応した受信ミキサ33で500MHz帯の中間周波数に周波数変換された後、500MHz帯に対応した直交復調器35で直交復調され、同相ベースバンド受信信号と直交ベースバンド受信信号となる。

【0054】

同相ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ14を通過して同相ベースバンド出力端16に出力され、直交ベースバンド受信信号は低域通過フィルタ15を通過して直交ベースバンド出力端17に出力される。マルチモード無線機400が5.2GHzモード動作時は、アンテナ1で受信した受信信号を低雑音増幅器32で増幅し、5.2GHz帯に対応した受信ミキサ34で1000MHz帯の中間周波数に周波数変換された後、1000MHz帯に対応した直交復調器36で直交復調され、同相ベースバンド受信信号と直交ベースバンド受信信号となる。

【0055】

同相ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ14を通過して同相ベースバンド出力端16に出力され、直交ベースバンド受信信号は、低域通過フィルタ15を通過して直交ベースバンド出力端17に出力される。3.6GHzから4.0GHz帯を出力する局部発振器18と分周部40とを有する周波数シンセサイザは、直交復調器12、13、35、36に対して、90°位相差を持つ同相局部発振信号と直交局部発振信号をそれぞれに出力し、受信ミキサ33、34に局部発振信号をそれぞれ出力している。

【0056】

分周部40は、局部発振器18の出力を2分周する分周器19と、分周器19の同相局部発振信号を更に2分周する分周器20と、分周器19の直交局部発振信号側に接続されたダミー回路37と、分周器20の同相局部発振信号を更に2分周する分周器38と、分周器20の直交局部発振信号側に接続されたダミー回路39とを有する。制御部23は、動作中モード以外の回路をオフにするように信号を出力し、回路の動作を制御する。

【0057】

図5は、分周部40の構成を示す図である。図5において、図4と同一の符号は同一のものを示している。分周器19は、入力増幅器301と、マスター段のフリップフロップ回路302とスレーブ段のフリップフロップ回路303と、同相出力増幅器304と、直交出力増幅器305とを有する。局部発振器18の出力を入力増幅器301で増幅し、フリップフロップ回路302とフリップフロップ回路303のそれぞれのクロック入力に inputsする。フリップフロップ回路302のQ出力とフリップフロップ回路303のD入力が接続され、フリップフロップ回路303のQB出力とフリップフロップ回路302のD入力が接続されている。フリップフロップ回路302のQ出力から、局部発振器18の入力信号(3.6GHz帯)を2分周した1800MHz同相局部発振信号を、同相出力増幅器304を介して出力し、フリップフロップ回路303のQ出力から、局部発振器18の入力信号を2分周し、1800MHz同相局部発振信号より位相が90°進んだ1800MHz直交局部発振信号を、直交出力増幅器305を介して出力する。局部発振器18の入力信号が4.0GHz帯であるときは、分周器19からは、2000MHz同相局部発振信号が増幅器506を介して出力される。

【0058】

分周器20は、フリップフロップ回路302のQ出力と接続された入力増幅器306と、マスター段のフリップフロップ回路307とスレーブ段のフリップフロップ回路308と、同相出力増幅器309と、直交出力増幅器310とを有する。フリップフロップ回路

フリップフロップ回路307とフリップフロップ回路308のそれぞれのクロック入力に inputs する。フリップフロップ回路307のQ出力とフリップフロップ回路308のD入力が接続され、フリップフロップ回路308のQB出力とフリップフロップ回路307のD入力が接続されている。

【0059】

フリップフロップ回路307のQ出力から、分周器19の1800MHz同相局部発振信号を2分周した900MHz同相局部発振信号を、同相出力増幅器309を介して出力し、フリップフロップ回路308のQ出力から、分周器19の1800MHz同相局部発振信号を2分周し、900MHz同相局部発振信号より位相が90°進んだ900MHz直交局部発振信号を、直交出力増幅器310を介して出力する。つまり、分周器20の出力は、局部発振器18の信号(3.6GHz帯)を4分周したのもであり、局部発振器18の入力信号が4.0GHz帯であるときは、分周器20からは、1000MHz同相局部発振信号と1000MHz直交局部発振信号が出力される。

【0060】

分周器38は、フリップフロップ回路307のQ出力と接続された入力増幅器501と、マスター段のフリップフロップ回路502とスレーブ段のフリップフロップ回路503と、同相出力増幅器504と、直交出力増幅器505とを有する。フリップフロップ回路307の1000MHz同相局部発振信号を入力増幅器501で増幅し、フリップフロップ回路502とフリップフロップ回路503のそれぞれのクロック入力に inputs する。フリップフロップ回路502のQ出力とフリップフロップ回路503のD入力が接続され、フリップフロップ回路503のQB出力とフリップフロップ回路502のD入力が接続されている。フリップフロップ回路502のQ出力から、分周器20の1000MHz同相局部発振信号を2分周した500MHz同相局部発振信号を、同相出力増幅器504を介して出力し、フリップフロップ回路503のQ出力から、分周器20の1000MHz同相局部発振信号を2分周し、500MHz同相局部発振信号より位相が90°進んだ500MHz直交局部発振信号を、直交出力増幅器505を介して出力する。つまり、分周器38の出力は、局部発振器18の入力信号(4.0GHz帯)を8分周したのもである。

【0061】

フリップフロップ回路303のQ出力にダミー回路37が接続され、フリップフロップ回路308のQ出力にダミー回路39が接続される。

【0062】

分周器20と分周器38とはそれぞれ制御部23が接続されており、マルチモード無線機400の動作モードに応じて分周器20、38の動作をオン／オフ切り替える。マルチモード無線機400が、1800MHzモード動作時は、分周器19のみ動作し、直交復調器12に、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号を出力する。このとき、分周器20と分周器38は制御部23によりオフしている。マルチモード無線機400が、900MHzモード動作時は、分周器19と分周器20が動作し、直交復調器13に、900MHz同相局部発振信号と900MHz直交局部発振信号を出力する。このとき、分周器38は制御部23によりオフしている。

【0063】

マルチモード無線機400が2.4GHzモード動作時には、分周器19、分周器20および分周器38が動作し、受信ミキサ33に分周器19から2000MHz同相局部発振信号を出力し、直交復調器35に分周器38から500MHz同相局部発振信号と500MHz直交局部発振信号を出力する。マルチモード無線機400が、5.2GHzモード動作時は、分周器19と分周器20が動作し、受信ミキサ34に局部発振器18からの入力がそのまま4000MHz局部発振信号として出力され、直交復調器36に分周器20から1000MHz同相局部発振信号と1000MHz直交局部発振信号を出力する。このとき、分周器38は制御部23によりオフしている。マルチモード無線機400の動作モードに対する分周部40の動作をまとめたものを(表2)に示す。

【表 2】

【表 2】

	分周器 1 9	分周器 2 0	分周器 3 8
9 0 0 M H z 動作時	ON	ON	OFF
1 8 0 0 M H z 動作時	ON	OFF	OFF
2 . 4 G H z 動作時	ON	ON	ON
5 . 2 G H z 動作時	ON	ON	OFF

【0 0 6 5】

1 8 0 0 M H z モード動作時は、オフした分周器 2 0 およびオフした増幅器 5 0 6 がそれぞれフリップフロップ回路 3 0 2 の Q 出力に接続されているが、ダミー回路 3 7 をオフした分周器 2 0 の入力増幅器 3 0 6 およびオフした増幅器 5 0 6 と同一の回路とすることで、インピーダンスの対称性を保ち、1 8 0 0 M H z 同相局部発振信号と 1 8 0 0 M H z 直交局部発振信号の高精度の 9 0 ° 位相差を得ることができる。9 0 0 M H z モード動作時はオフした分周器 3 8 がフリップフロップ回路 3 0 7 の Q 出力に接続されているが、ダミー回路 3 9 をオフした分周器 3 8 の入力増幅器 5 0 1 と同一の回路とすることで、インピーダンスの対称性を保ち、9 0 0 M H z 同相局部発振信号と 9 0 0 M H z 直交局部発振信号の高精度の 9 0 ° 位相差を得ることができる。

【0 0 6 6】

なお、ダミー回路 3 7 は入力増幅器 3 0 6 及び増幅器 5 0 6 の、ダミー回路 3 9 は入力増幅器 5 0 1 のそれぞれ一部分の回路構成を有していてもよい。

【0 0 6 7】

同様に、5 . 2 G H z 動作時も、オフした分周器 3 8 とダミー回路 3 9 でインピーダンスのバランスを保ち、1 0 0 0 M H z 同相局部発振信号と 1 0 0 0 M H z 直交局部発振信号を得ることができる。分周器 2 0 の出力は、直交復調器 1 3 と直交復調器 3 6 に接続されており、9 0 0 M H z 動作時は、直交復調器 1 3 がオン、直交復調器 3 6 がオフし、5 . 2 G H z 動作時は、直交復調器 1 3 がオフ、直交復調器 3 6 がオンするように制御部 2 3 が電流制御される。9 0 0 M H z 動作時は、オフした直交復調器 3 6 が接続されているが、9 0 0 M H z 同相局部発振信号と 9 0 0 M H z 直交局部発振信号のそれぞれに接続された回路が同一なので入力インピーダンスの対称性に影響しない。同様に、5 . 2 G H z 動作時は、オフした直交復調器 1 3 が接続されているが、インピーダンスの対称性に影響しない。

【0 0 6 8】

また、このときの動作モードの使用帯域に対する局部発振器 1 8 の使用周波数帯は（表 3）のようになる。

【0 0 6 9】

【表 3】

【表 3】

	9 0 0 M H z 帯	1 8 0 0 M H z 帯	2 . 4 G H z 帯	5 . 2 G H z 帯
使用帯域 [M H z]	9 2 5 - 9 6 0	1 8 0 5 - 1 8 8 0	2 4 0 0 - 2 4 8 3 . 5	5 1 5 0 - 5 3 5 0
局部発振器 1 8 の 周波数帯域 [M H z]	3 7 0 0 - 3 8 4 0	3 6 1 0 - 3 7 6 0	3 8 4 0 - 3 9 7 3 . 6	4 1 2 0 - 4 2 8 0

以上より、複数の無線システムに対応するために分周器を共用化し組み合わせることで、回路規模を小さくし簡易化したマルチモード無線機を実現させることができる。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施の形態2では、マルチモード無線機の受信系について説明したが、送信系について同様に実現できることは言うまでもない。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施の形態2では、無線システムごとに直交復調器を備えたが、複数の無線システムに対応した一つの直交復調器を用いて、直交復調器に入力する局部発振信号を無線システムごとに切り替えても良い。

【 0 0 7 3 】

なお、本実施の形態2では、無線システムとして、GSM1800MHz帯、GSM900MHz帯、IEEE802.11a、IEEE802.11bについて説明したが、これ以外の無線システムでもかまわない。

【 0 0 7 4 】

なお、ダミー回路37は、オフした分周器20の入力増幅器306及び増幅器506と同一のインピーダンスを有していれば、抵抗とコンデンサにより構成されても良い。

【 0 0 7 5 】

なお、ダミー回路39は、オフした分周器38の入力増幅器501と同一のインピーダンスを有していれば、抵抗とコンデンサにより構成されても良い。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態2では、ダミー回路37を分周器19の直交局部発振信号側に接続し、分周器20を同相局部発振信号に接続する場合を示したが、逆であっても良い。また、ダミー回路39を分周器20の直交局部発振信号側に接続し、分周器38を同相局部発振信号に接続する場合を示したが、逆であっても良い。

【 0 0 7 7 】

なお、ダミー回路37及び39は、90°位相差を保つほかにも、180°位相差を保つために用いられても良い。

【 0 0 7 8 】

なお、実施の形態1では、マルチモード無線機が対応する無線システムの数2とし、実施の形態2では、マルチモード無線機が対応する無線システムの数4としたが、これらに限らず3又は5以上の複数でも良い。

【 0 0 7 9 】

(実施の形態3)

図6は、本実施の形態3におけるマルチモード無線機の構成の一例を示したものである。本実施の形態3のマルチモード無線機600は、第1の周波数帯と第2の周波数帯を使用する。具体例として、無線システムをGSM、第1の周波数帯を1800MHz帯、第2の周波数帯を900MHz帯として説明するが、これ以外の無線システム、周波数帯でもかまわない。また、それぞれの動作モードを1800MHzモード、900MHzモードとする。本発明の実施の形態1で説明した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付することで説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

図6において、分周部603における分周器601は分周器19の出力である1800MHz同相局部発振信号を更に2分周する回路であり、ダミー回路602は、分周器19の直交局部発振信号側に接続されている。1800MHzモード動作時は、分周器19が1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号を直交変調器6または直交復調器12に出力する。900MHz動作時は、分周器601が900MHz同相局部発振信号と900MHz直交局部発振信号を直交変調器7または直交復調器13に出力する。制御部23は、分周器601とダミー回路602に接続され、マルチモード無線機600の動作モードに応じた信号を出力している。

図7は分周部603の構成を示したものである。ダミー回路602は、分周器601の入力増幅器604と同一の回路構成である。1800MHzモード動作時は、分周器601のフリップフロップ307、フリップフロップ308、同相出力増幅器309および直交出力増幅器310は制御部23の信号によりオフし、入力増幅器604はオンして電流を流している。また、ダミー回路602も制御部23からの信号によりオンして電流を流している。このとき、制御部23は、入力増幅器604とダミー回路602に流れる電流を調整することで、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号の位相差を調整することができる。

【 0 0 8 2 】

図8は、入力増幅器604の一例を示す回路図である。図8より、入力増幅器604は差動増幅回路であり、トランジスタ605とトランジスタ606のエミッタ端子が接続され差動対をなしている。トランジスタ605は負荷抵抗607を介して電圧源に接続され、トランジスタ606は負荷抵抗608を介して電圧源に接続されている。トランジスタ605のエミッタとトランジスタ606のエミッタは、電流源として動作するトランジスタ609に接続され、トランジスタ609のベースは制御部23に接続されている。トランジスタ609のベースに与えられる制御部23からの信号電圧により、入力増幅器604に流れる電流を制御できる。トランジスタ609のエミッタは抵抗610を介して接地される。また、ダミー回路602も同一の回路構成であり、制御部23からの信号によりダミー回路602に流れる電流を制御することができ、入力増幅器604と異なる点は、増幅した信号を出力しない点である。

【 0 0 8 3 】

マルチモード無線機600が900MHzモード動作時は、分周器19から出力された1800MHz同相局部発振信号は、トランジスタ605、トランジスタ606に入力され、負荷抵抗607、負荷抵抗608で電圧変換されてトランジスタ605のコレクタ、トランジスタ606のコレクタからフリップフロップ307、フリップフロップ308に出力する。

【 0 0 8 4 】

マルチモード無線機600が1800MHzモード動作時は、入力増幅器604とダミー回路602は、制御部23からの信号により電流を制御され、分周器19からみた入力インピーダンスを変化させる。制御部23は、分周器19から出力される1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号の位相差が90°になるように、入力増幅器604とダミー回路602に信号を出力する。このとき、入力増幅器604に流れる電流を900MHzモード動作時に流れる電流より小さくして位相差の制御をしてもよく、マルチモード無線機600の消費電力を抑えることができる。

【 0 0 8 5 】

以上より、複数の無線システムで分周器を共用化し組み合わせることで、回路規模を小さくし簡易化したマルチモード無線機を実現させることができる。

【 0 0 8 6 】

なお、本実施の形態3では、入力増幅器604とダミー回路602を平衡の差動増幅回路としたが、不平衡の回路でもかまわない。

【 0 0 8 7 】

また、本実施の形態3では、ダミー回路602を分周器19の直交局部発振信号側に接続し、分周器601を同相局部発振信号側に接続したが、逆であってもよい。

【 0 0 8 8 】

なお、本実施の形態3では、入力増幅器604とダミー回路602に流れる電流をそれぞれ制御部23からの信号で制御するとしたが、入力増幅器604の電流は一定で、ダミー回路602に流れる電流を制御部23からの信号で制御するとしても良いし、ダミー回路602に流れる電流を一定で、入力増幅器604に流れる電流を制御部23からの信号で制御するとしても良い。なお、この場合、ダミー回路602の回路構成は、分周器60

【0089】

(実施の形態4)

図9は、本実施の形態4におけるマルチモード無線機の構成の一例を示したものである。本実施の形態4のマルチモード無線機700は、第1の周波数帯と第2の周波数帯を使用する。具体例として、無線システムをGSM、第1の周波数帯を1800MHz帯、第2の周波数帯を900MHz帯として説明する。また、それぞれの動作モードを1800MHzモード、900MHzモードとする。本発明の実施の形態1で説明した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付することで説明を省略する。

【0090】

図9において、分周部702における分周器701は局部発振器18の出力(3.6GHz帯)を2分周する回路であり、分周器20は分周器701の出力である1800MHz同相局部発振信号を更に2分周する回路である。1800MHzモード動作時は、分周器701が1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号を直交変調器6または直交復調器12に出力する。900MHz動作時は、分周器20が900MHz同相局部発振信号と900MHz直交局部発振信号を直交変調器7または直交復調器13に出力する。制御部23は、分周器20と分周器701に接続され、マルチモード無線機700の動作モードに応じた信号を出力している。

【0091】

図10は分周部702の構成を示したものである。1800MHzモード動作時は、分周器20の入力増幅器306、フリップフロップ307、フリップフロップ308、同相出力増幅器309および直交出力増幅器310は制御部23の信号によりオフしている。このとき、制御部23は、同相出力増幅器703と直交出力増幅器704に流れる電流を調整することで、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号の位相差を調整することができる。

【0092】

図11は、同相出力増幅器703の一例を示す回路図である。図11より、同相出力増幅器703は差動増幅回路であり、トランジスタ705とトランジスタ706のエミッタ端子が接続され差動対をなしている。トランジスタ705は負荷抵抗707を介して電圧源に接続され、トランジスタ706は負荷抵抗708を介して電圧源に接続されている。トランジスタ705のエミッタとトランジスタ706のエミッタは、電流源として動作するトランジスタ709に接続され、トランジスタ709のベースは制御部23に接続されている。トランジスタ709のベースに与えられる制御部23からの信号電圧により、入力増幅器703に流れる電流を制御できる。トランジスタ709のエミッタは抵抗710を介して接地される。また、直交出力増幅器704も同一の回路構成であり、制御部23からの信号により直交出力増幅器704に流れる電流を制御することができる。

【0093】

マルチモード無線機700が1800MHzモード動作時は、同相出力増幅器703と直交出力増幅器704は、制御部23からの信号により電流を制御され、同相出力増幅器703と直交出力増幅器704の入力インピーダンスを変化させる。制御部23は、分周器701から出力される1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号の位相差が90°になるように、同相出力増幅器703と直交出力増幅器704に信号を出力する。

【0094】

以上より、複数の無線システムで分周器を共用化し組み合わせることで、回路規模を小さくし簡易化したマルチモード無線機を実現させることができる。

【0095】

なお、本実施の形態4では、同相出力増幅器703と直交出力増幅器704を平衡の差動増幅回路としたが、不平衡の回路でもかまわない。

【0096】

また、本実施の形態4では、分周部801と直交出力増幅器704の間に接続したが、逆に直交局部発振信号側に接続してもよい。

【0097】

なお、本実施の形態4では、同相出力増幅器703と直交出力増幅器704に流れる電流をそれぞれ制御部23からの信号で制御するとしたが、同相出力増幅器703の電流は一定で、直交出力増幅器704に流れる電流を制御部23からの信号で制御するとしても良いし、直交出力増幅器704に流れる電流を一定で、同相出力増幅器703に流れる電流を制御部23からの信号で制御するとしても良い。

【0098】

(実施の形態5)

図12は、本実施の形態5におけるマルチモード無線機の構成の一例を示したものである。本実施の形態5のマルチモード無線機800は、第1の周波数帯と第2の周波数帯を使用する。具体例として、無線システムをGSM、第1の周波数帯を1800MHz帯、第2の周波数帯を900MHz帯として説明するが、これ以外の無線システム、周波数帯でもかまわない。また、それぞれの動作モードを1800MHzモード、900MHzモードとする。本発明の実施の形態1~4で説明した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付することで説明を省略する。

【0099】

図12において、分周部801における分周器601は、分周器701の出力である1800MHz同相局部発振信号を更に2分周する回路であり、ダミー回路602は、分周器701の直交局部発振信号側に接続されている。1800MHzモード動作時は、分周器701が1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号を直交変調器6または直交復調器12に出力する。900MHz動作時は、分周器601が900MHz同相局部発振信号と900MHz直交局部発振信号を直交変調器7または直交復調器13に出力する。制御部23は、分周器701、分周器601およびダミー回路602に接続され、マルチモード無線機800の動作モードに応じた信号を出力している。

【0100】

図13は、分周部801の構成を示したものである。ダミー回路602は、分周器601の入力増幅器604と同一の回路構成である。1800MHzモード動作時は、分周器601のフリップフロップ307、フリップフロップ308、同相出力増幅器309および直交出力増幅器310は、制御部23の信号によりオフし、入力増幅器604はオンして電流を流している。また、ダミー回路602も制御部23からの信号によりオンして電流を流している。このとき、制御部23は、入力増幅器604、ダミー回路602、同相出力増幅器703および直交出力増幅器704に流れる電流を制御することで、1800MHz同相局部発振信号と1800MHz直交局部発振信号の位相差を調整することができる。

【0101】

以上より、複数の無線システムで分周器を共用化し組み合わせることで、回路規模を小さくし簡易化したマルチモード無線機を実現させることができる。

【0102】

なお、本実施の形態5では、不平衡の回路として説明したが、平衡の回路でもかまわない。

【0103】

また、本実施の形態5では、ダミー回路602を分周器701の直交局部発振側に接続し、分周器601を同相局部発振側に接続したが、逆であってもよい。

【0104】

なお、本実施の形態5では、入力増幅器604、ダミー回路602、同相出力増幅器703および直交出力増幅器704に流れる電流をそれぞれ制御部23からの信号で制御するとしたが、これらのうちいずれか1つの電流を制御するとしても良いし、いずれか2つの電流を制御するとしても良いし、いずれか3つの電流を制御するとしても良い。なお、

ノミ一回路602の回路構成は、分周器601の入力増幅器604の一部の回路構成と同一であってよい。

【産業上の利用可能性】

【0105】

本発明にかかるマルチモード無線機は、異なる無線システムに対応した分周器を共用化し組み合わせることで回路規模を小さく簡易化する効果を有し、通信分野等において有用であり、通信に関する電気機器、例えば、携帯電話、無線LAN等において利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるマルチモード無線機の構成を示す図

【図2】 同実施の形態1における電流制御方法を示す回路図

【図3】 同実施の形態1におけるマルチモード無線機の分周部の構成を示す図

【図4】 同実施の形態2におけるマルチモード無線機の構成を示す図

【図5】 同実施の形態2におけるマルチモード無線機の分周部の構成を示す図

【図6】 同実施の形態3におけるマルチモード無線機の構成を示す図

【図7】 同実施の形態3におけるマルチモード無線機の分周部の構成を示す図

【図8】 同実施の形態3における分周器601の入力増幅器の回路構成を示す図

【図9】 同実施の形態4におけるマルチモード無線機の構成を示す図

【図10】 同実施の形態4におけるマルチモード無線機の分周部の構成を示す図

【図11】 同実施の形態4における分周器701の同相出力増幅器の回路構成を示す図

【図12】 同実施の形態5におけるマルチモード無線機の構成を示す図

【図13】 同実施の形態5におけるマルチモード無線機の分周器の構成を示す図

【図14】 従来のマルチモード無線機の構成を示す図

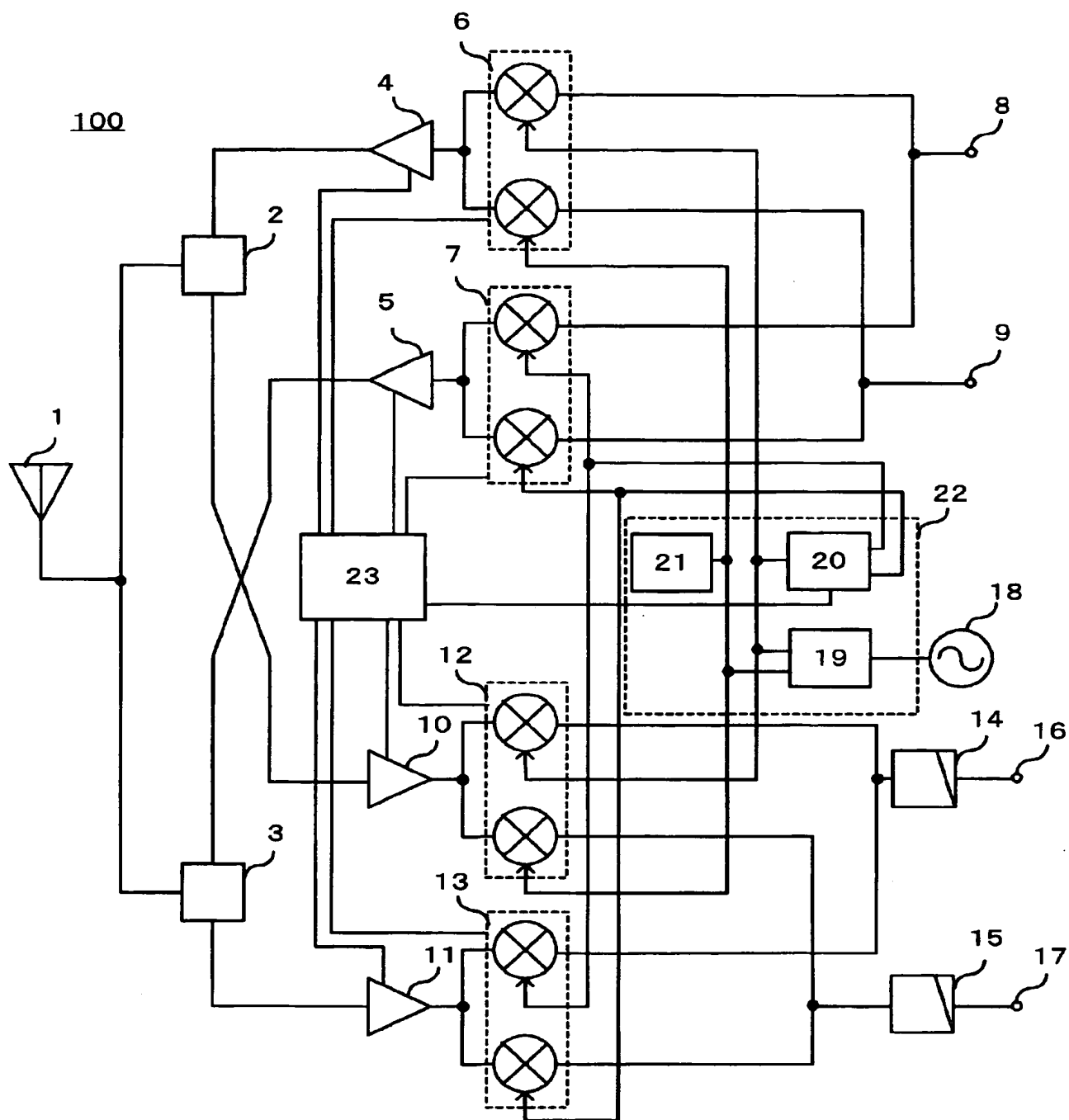
【符号の説明】

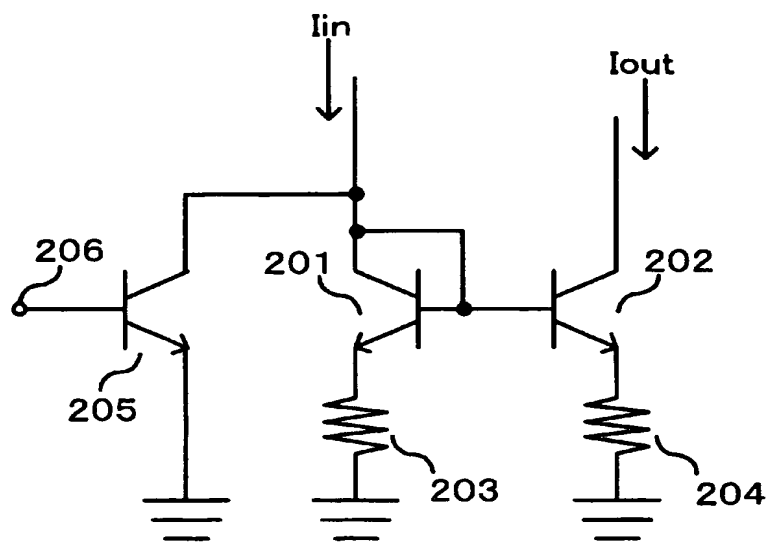
【0107】

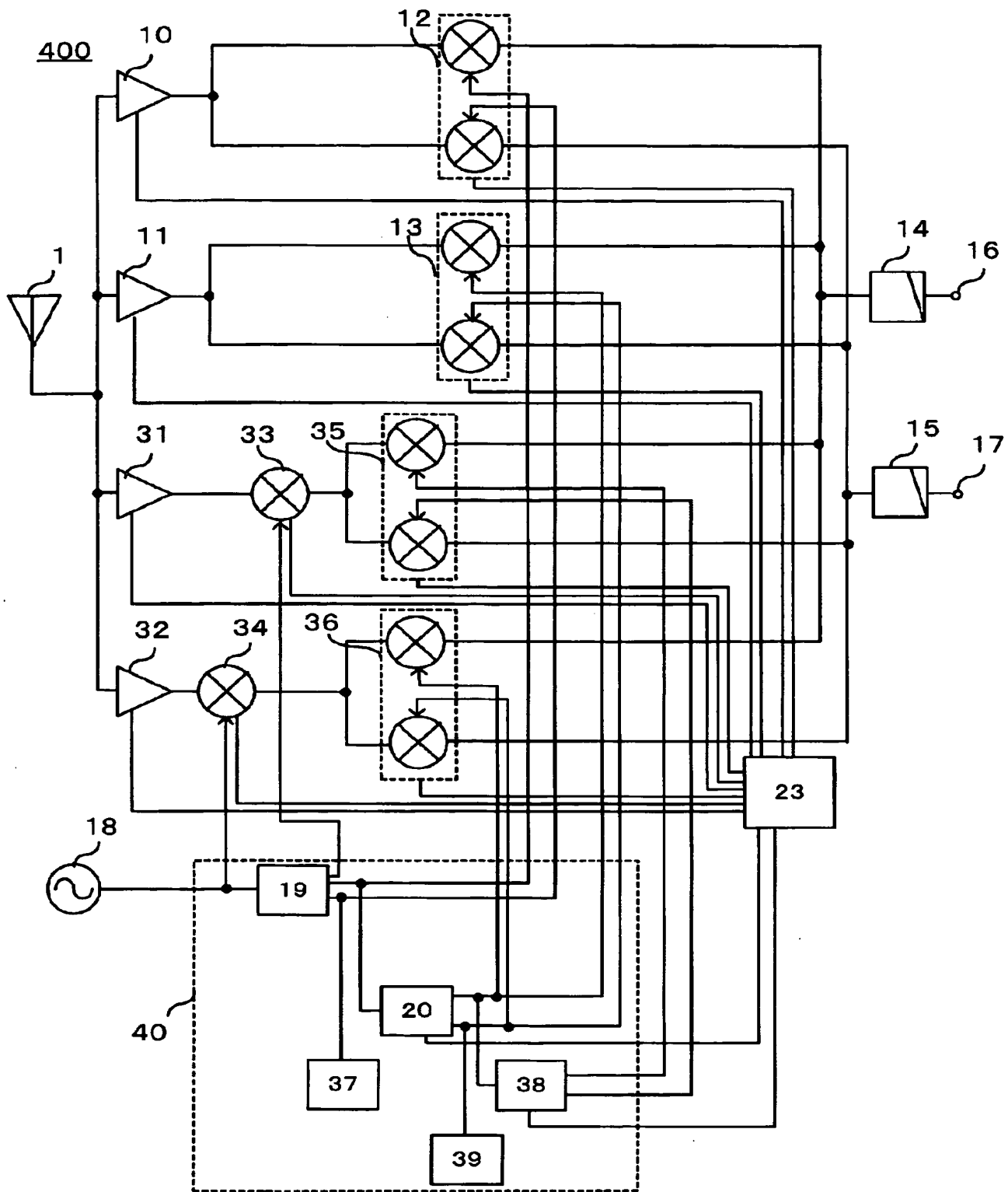
- 1 アンテナ
- 2 共用器
- 3 共用器
- 4 電力増幅器
- 5 電力増幅器
- 6 直交変調器
- 7 直交変調器
- 8 同相ベースバンド入力端
- 9 直交ベースバンド入力端
- 10 低雑音増幅器
- 11 低雑音増幅器
- 12 直交復調器
- 13 直交復調器
- 14 低域通過フィルタ
- 15 低域通過フィルタ
- 16 同相ベースバンド出力端
- 17 直交ベースバンド出力端
- 18 局部発振器
- 19 分周器
- 20 分周器
- 21 ダミー回路
- 22 分周部
- 23 制御部

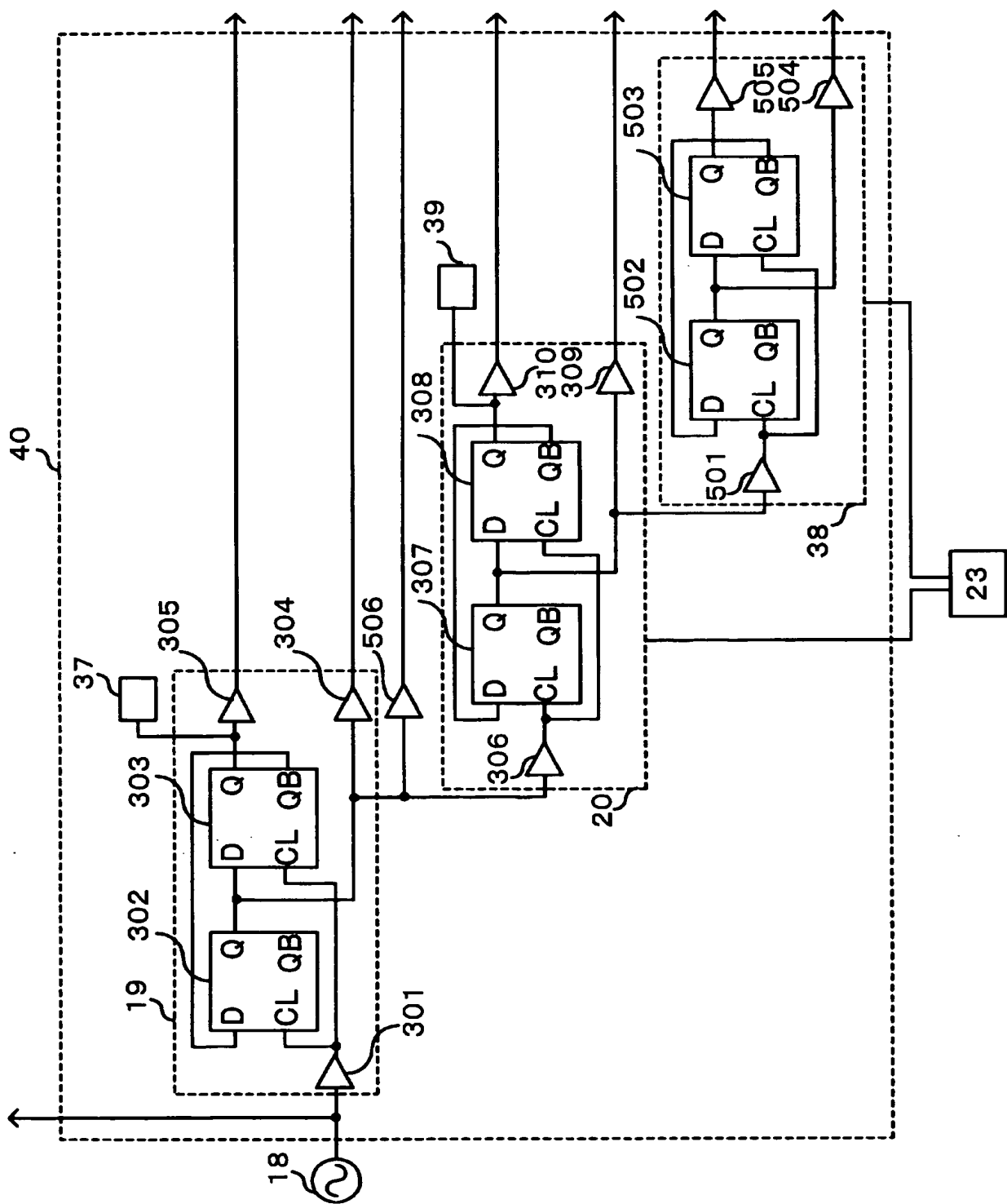
3 1 低雑音増幅器
3 2 低雑音増幅器
3 3 受信ミキサ
3 4 受信ミキサ
3 5 直交復調器
3 6 直交復調器
3 7 ダミー回路
3 8 分周器
3 9 ダミー回路
4 0 分周部
1 0 0 マルチモード無線機
2 0 1 トランジスタ
2 0 2 トランジスタ
2 0 3 抵抗
2 0 4 抵抗
2 0 5 トランジスタ
2 0 6 電流制御端子
3 0 1 入力増幅器
3 0 2 フリップフロップ回路
3 0 3 フリップフロップ回路
3 0 4 同相出力増幅器
3 0 5 直交出力増幅器
3 0 6 入力増幅器
3 0 7 フリップフロップ回路
3 0 8 フリップフロップ回路
3 0 9 同相出力増幅器
3 1 0 直交出力増幅器
4 0 0 マルチモード無線機
5 0 1 入力増幅器
5 0 2 フリップフロップ回路
5 0 3 フリップフロップ回路
5 0 4 同相出力増幅器
5 0 5 直交出力増幅器
5 0 6 増幅器
6 0 0 マルチモード無線機
6 0 1 分周器
6 0 2 ダミー回路
6 0 3 分周部
6 0 4 入力増幅回路
6 0 5 トランジスタ
6 0 6 トランジスタ
6 0 7 負荷抵抗
6 0 8 負荷抵抗
6 0 9 トランジスタ
6 1 0 抵抗
7 0 0 マルチモード無線機
7 0 1 分周器
7 0 2 分周部
7 0 3 同相出力増幅器
7 0 4 直交出力増幅器

7 0 5	トランスヘン
7 0 6	トランジスタ
7 0 7	負荷抵抗
7 0 8	負荷抵抗
7 0 9	トランジスタ
7 1 0	抵抗
8 0 0	マルチモード無線機
8 0 1	分周部
9 0 1	アンテナ
9 0 2	共用器
9 0 3	共用器
9 0 4	アイソレータ
9 0 5	アイソレータ
9 0 6	電力増幅器
9 0 7	電力増幅器
9 0 8	高周波スイッチ
9 0 9	可変利得増幅器
9 1 0	送信ミキサ
9 1 1	低域通過フィルタ
9 1 2	可変利得増幅器
9 1 3	直交変調器
9 1 4	低域通過フィルタ
9 1 5	低域通過フィルタ
9 1 6	同相ベースバンド入力端
9 1 7	直交ベースバンド入力端
9 1 8	第1局部発振器
9 1 9	低雑音増幅器
9 2 0	低雑音増幅器
9 2 1	受信ミキサ
9 2 2	受信ミキサ
9 2 3	中間周波フィルタ
9 2 4	中間周波フィルタ
9 2 5	中間周波スイッチ
9 2 6	可変利得増幅器
9 2 7	直交復調器
9 2 8	低域通過フィルタ
9 2 9	低域通過フィルタ
9 3 0	同相ベースバンド出力端
9 3 1	直交ベースバンド出力端
9 3 3	第2局部発振器
9 3 6	分周部
9 5 1	分周器
9 5 2	分周器
9 5 3	分周器
9 5 4	分周器
9 5 5	スイッチ
9 5 6	スイッチ

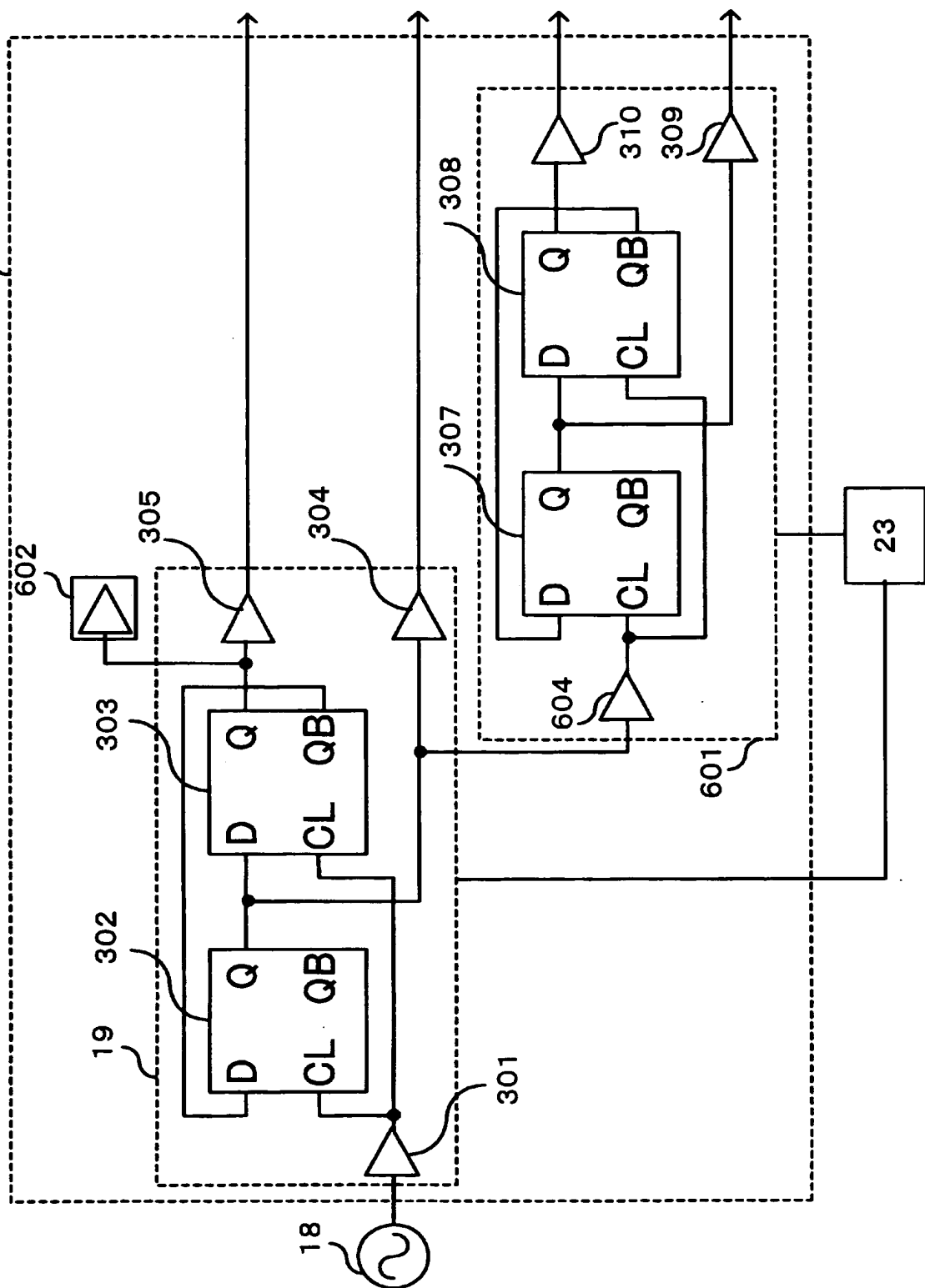


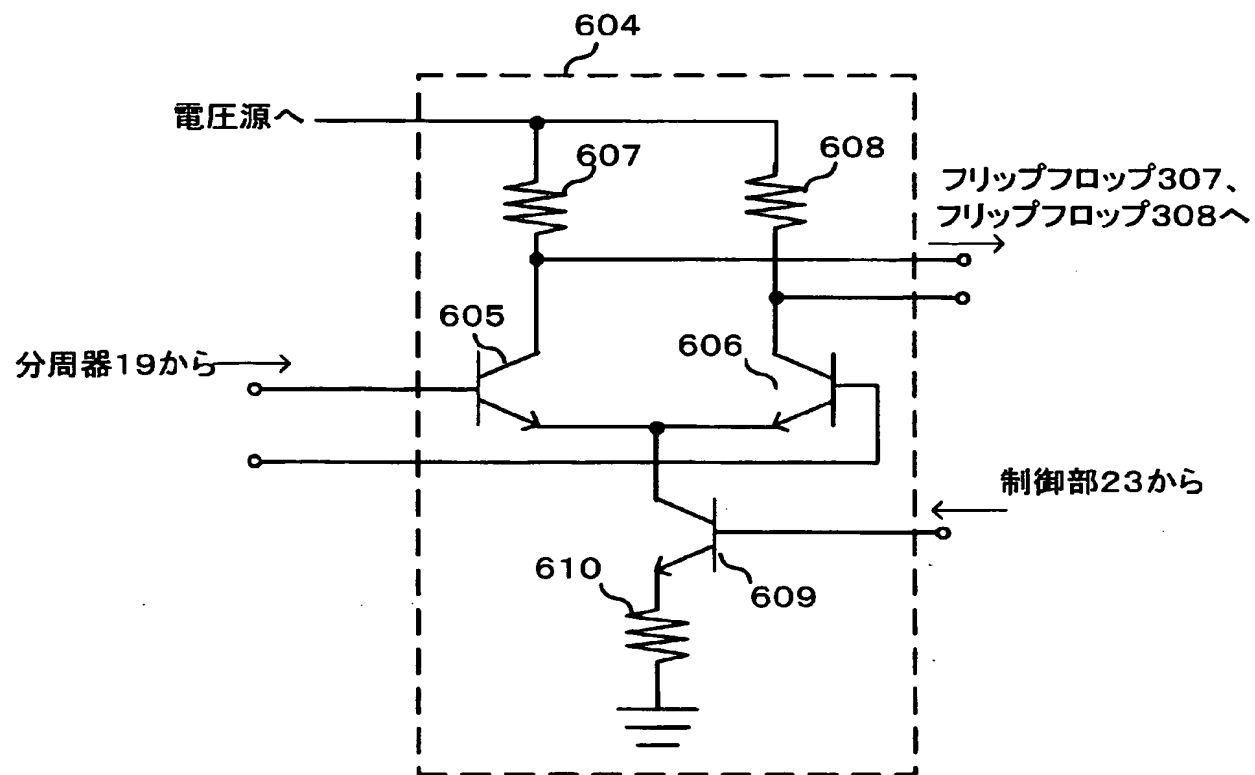


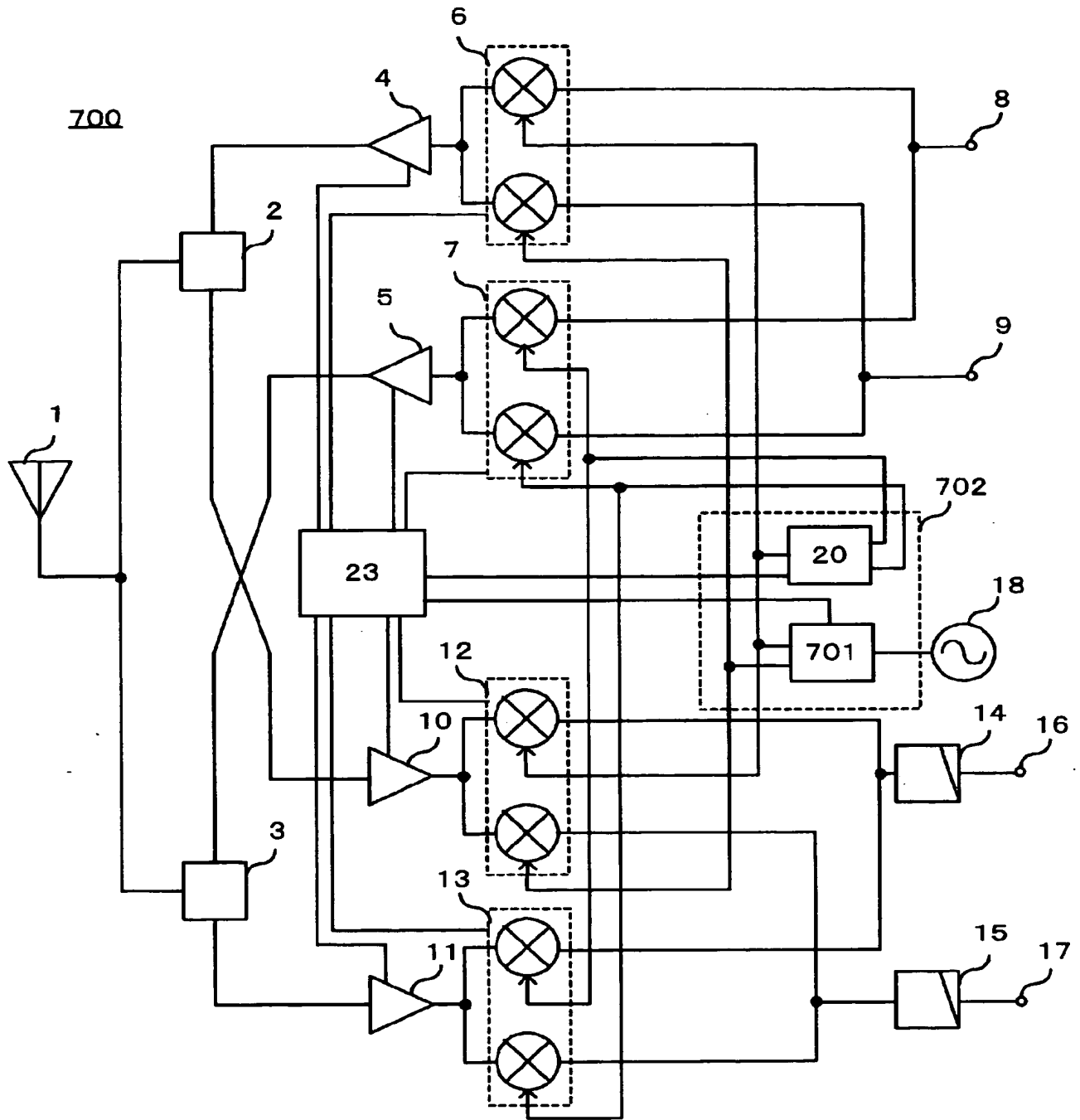




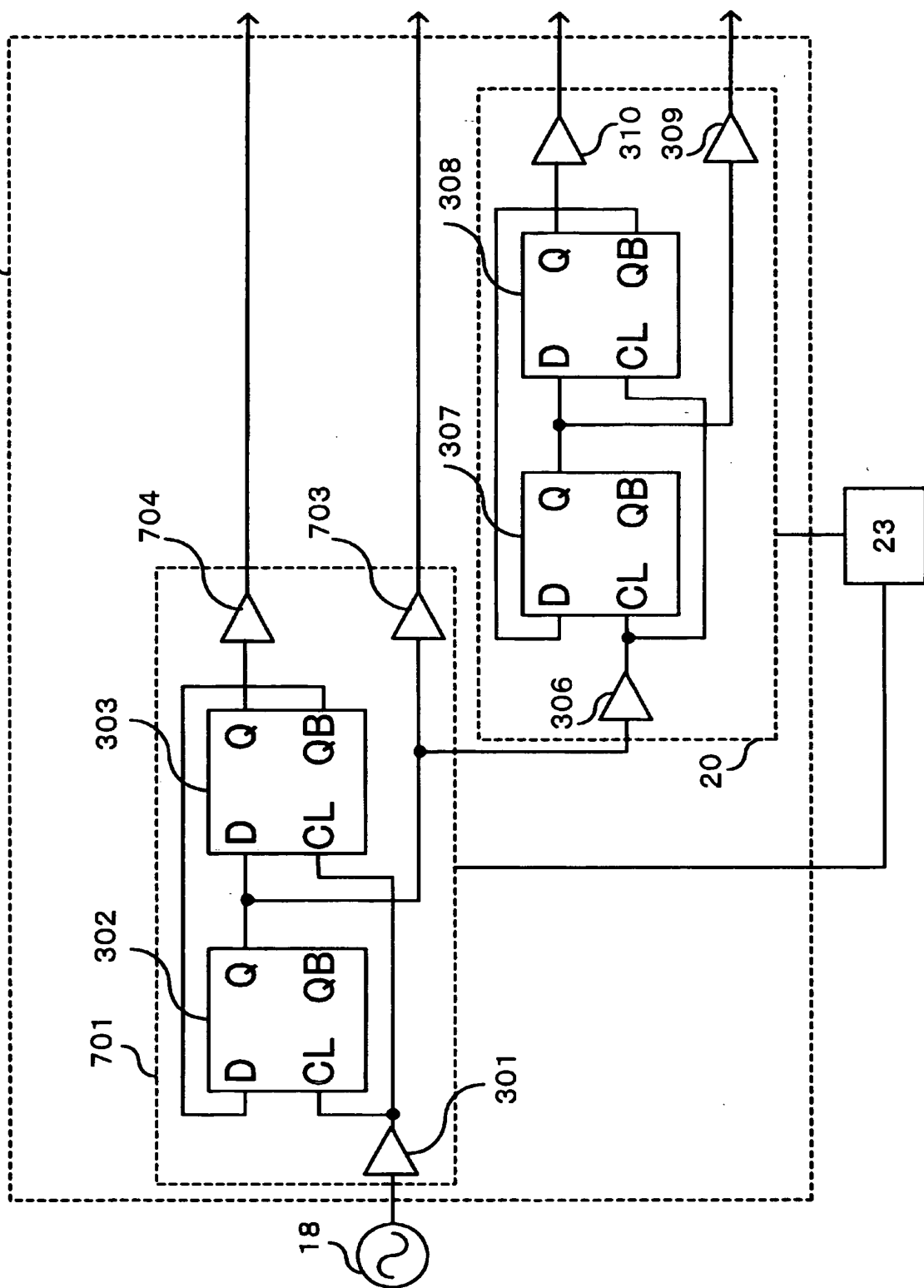
603

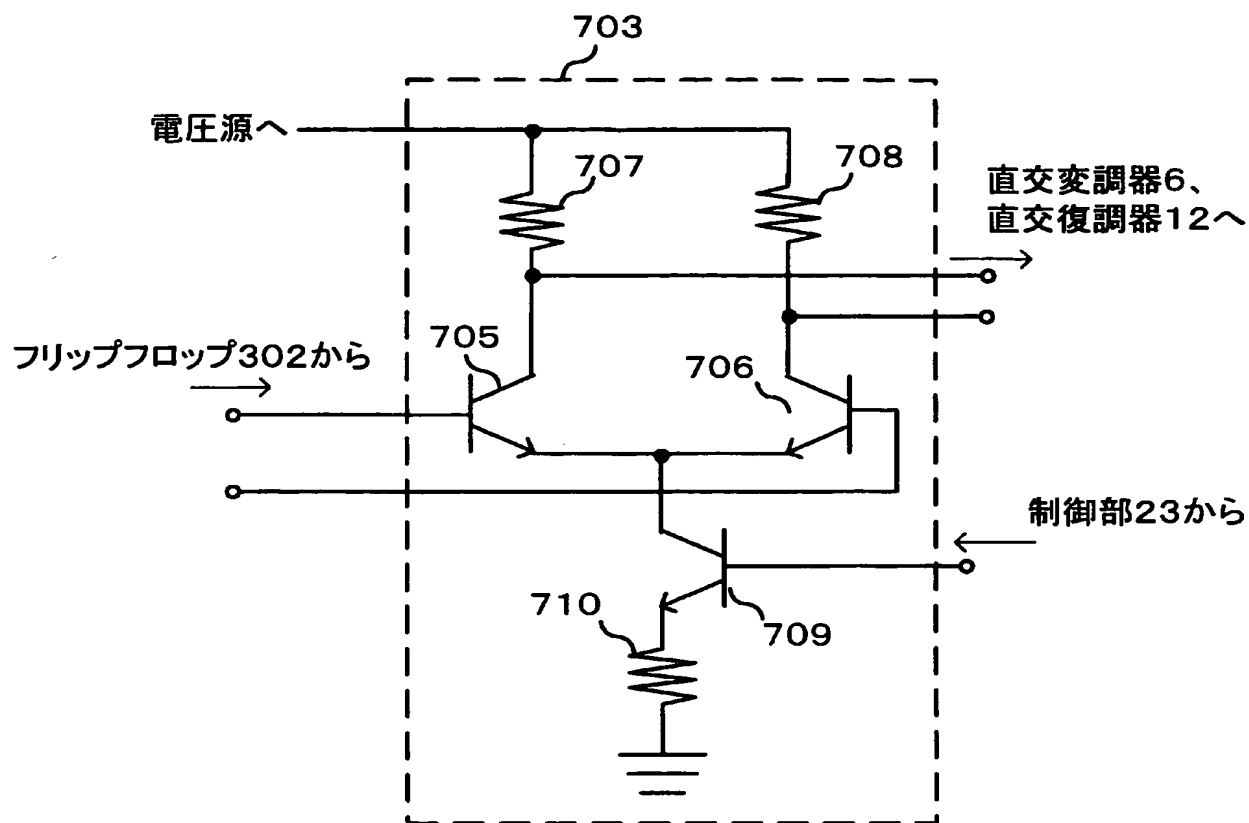


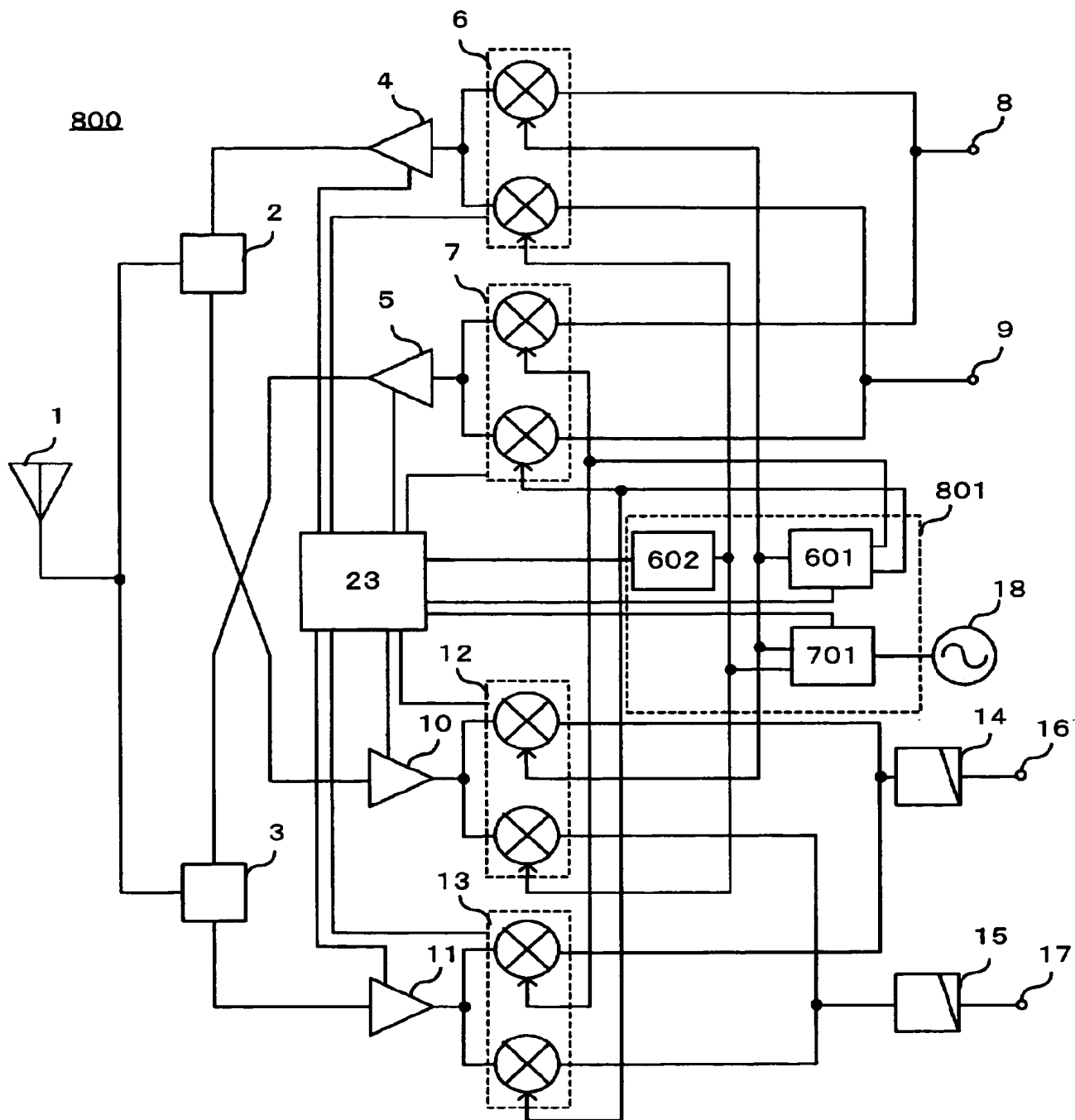




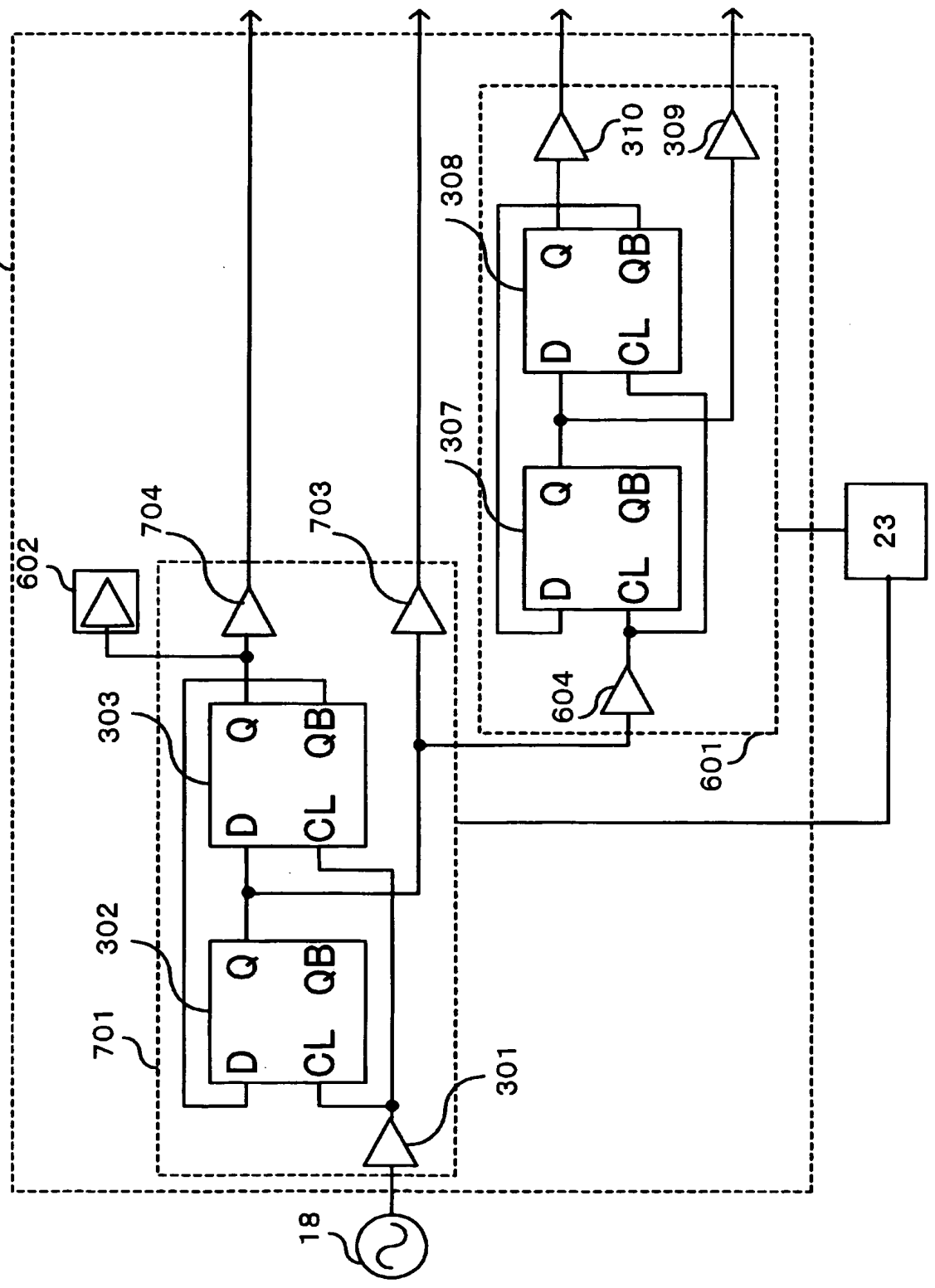
702

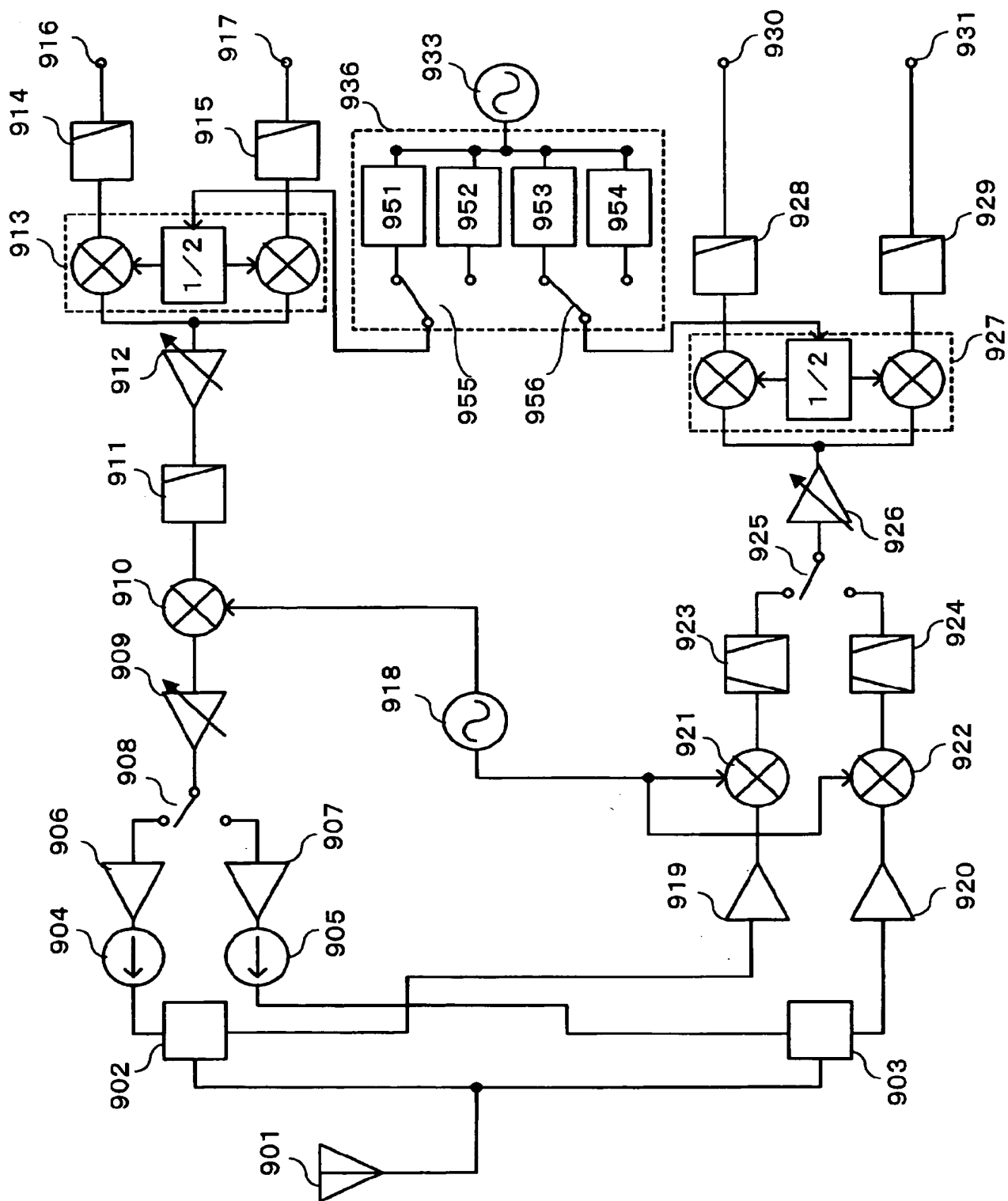






801





【要約】

【課題】マルチモード無線機において、分周器が無線システムの数だけ必要となり分周部の回路規模が大きくなる。

【解決手段】分周部22が、局部発振器の出力を分周する分周器19、分周器19の同相局部発振信号を分周する分周器20及び分周器19の直交局部発振信号の出力端と接続されたダミー回路21から構成されている。第1の周波数帯動作時は、分周器19の出力を変復調に用い、第2の周波数帯動作時は、分周器20の出力を変復調に用いる。第1及び第2の周波数帯で分周器19を共用しているが、第1の周波数帯動作時には、ダミー回路を分周器20の入力増幅器と同一の回路にすることで、分周器19の出力である同相局部発振信号と直交局部発振信号の位相差を保つことができる。これにより、分周器を共有化し組み合わせ回路規模を小さくする。

【選択図】図1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003527

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-047649
Filing date: 23 February 2005 (23.02.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 14 July 2005 (14.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.